

УДК 378.14

О. К. Шкодзінський, канд. техн. наук, доцент; М. М. Луцків; І-М. С. Смолій,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ВЕРИФІКАЦІЇ ОСОБИ ТА ЇЇ ДІЙ ПРИ КОНТРОЛІ ЗНАНЬ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

O. Shkodzinsky, Ph.D., Assoc. Prof.; M. Lutskev; I-M. Smolii

DEVELOPMENT OF MEANS OF VERIFICATION OF PERSON AND ITS ACTIONS AT TESTING OF KNOWLEDGE IN DISTANCE LEARNING

Розвиток сучасного суспільства характеризується впливом на нього комп'ютерних технологій, що проникають у всі сфери людської діяльності. Інформатизація освіти є важливою складовою цих процесів. Комп'ютерні технології уже є невід'ємною основою освітнього процесу та стають основною передумовою підвищення його ефективності.

Найбільше застосування знаходять дві провідні тенденції: здійснення контролю за навчально-пізнавальною діяльністю студента та інформаційні технології як інструмент навчання та пізнання, що у своїй сукупності стали фундаментом для розбудови віртуального освітнього середовища закладу освіти [1].

Як форма контролю роботи студентів все частіше застосовується комп'ютерне тестування знань. Введення в освітній процес спочатку тестування, а згодом і комп'ютерного тестування стало цілеспрямованим кроком на шляху до усунення суб'єктивізму в оцінюванні пізнавальної діяльності студента. Форми контролю знань студентів у вигляді тестів зарекомендували себе як один із перспективних засобів підвищення ефективності управління якістю освітнього процесу за наявності як прихильників, так і противників цього підходу. Співвідношення між прихильниками і противниками перебуває у кореляції до якісних показників самих тестів.

Розроблення якісного тестового матеріалу є трудомістким завданням і передбачає забезпечення таких вимог як: значимість, наукова достовірність, репрезентативність (наявність у тесті основних структурних елементів змісту предмета у необхідному контролі обсязі), зростаюча складність навчального матеріалу, варіативність залежно від змісту досліджуваного матеріалу та обсягу годин, системність змісту, валідність, комплексність та збалансованість тесту, взаємозв'язок змісту та форми.

Але існує ще один бік питання, який противники тестування використовують як аргумент на свою користь – це поява нових можливостей для недобросовісного відношення до проходження тестового контролю знань, особливо в умовах дистанційного навчання, коли особи, що проходять контроль розосереджені у просторі та перебувають поза візуальним спостереженням екзаменатора. Це вимагає додаткових інструментів і заходів моніторингу й верифікації перебігу процесу тестування, які б давали підтвердження добросовісного проходження тестування для кожного учасника.

Поширеними зловживаннями при цьому є несанкціоноване використання ресурсів Інтернету чи електронних ресурсів в іншому вікні операційної системи чи браузера та використання підручних засобів (книжок, конспектів, мобільних пристроїв тощо) а також, підміна особи, що тестується. Одним із способів мінімізації цих проблем може стати створення засобів контролю активності вікна задачі тесту та використання засобів фотофіксації й розпізнавання особи на основі сучасних інформаційних технологій.

У запропонованому рішенні контроль активності вікна браузера із тестовими завданнями здійснюється на основі подій *focus* та *blur* інтерфейсу «FocusEvent» браузера й подається у результатах тестування у вигляді відсотку часу від виділеного на задачу, протягом якого вікно чи вкладка браузера із тестом були неактивними.

Технічне вирішення фотофіксації реалізоване у вигляді групи сервісів, які взаємодіють між собою. Front-end частина рішення тісно інтегрована із модулем «Тести і

анкети» LMS ATutor. Взаємодія із камерою студента реалізована з використанням «Media Capture and Streams API», який підтримується більшістю сучасних браузерів.

Перед початком тесту кадри із камери проходять авторизацію, використовуючи однойменний API, який видає токен доступу до тесту. Під час проходження кадри з певною періодичністю надсилаються на сервер, де зберігаються на диск у форматі *jpeg*.



Рис. Схема архітектури модуля фотофіксації та розпізнавання

Після закінчення проходження тесту, сервіс процесингу стискає отримані кадри кодом VP9 із збереженням якості та запаковує у контейнер «WebM». Це зменшує дискові витрати у 7-9 разів. Надалі, кадри витягатимуться із контейнера. Після цього, відбувається розпізнавання та порівняння із фото особи у базі даних університету.

Сервіс розпізнавання реалізований на базі бібліотеки *dlib*, *face_recognition*, *cv2*. API реалізований за допомогою мікрофреймворку «Flask». Процес розпізнавання починається із пошуку обличчя на зображенні. Для цього використовується комбінація двох моделей, які входять у *dlib*: спочатку ефективніша (швидша) на основі алгоритму гістограм спрямованих градієнтів (HOG) і лінійного SVM-класифікатора, а якщо вона не дала результату – повільніша, але точніша на основі CNN (згорткової нейронної мережі) [2]. Після цього, відбувається розпізнавання обличчя допомогою моделі *dlib_face_recognition_resnet_model_v1* [3], яка є залишковою нейронною мережею (ResNet) із 29-ма шарами. Модель тренована розробниками на наборі з обсягом 3 млн. облич та забезпечує точність 99,38% у тесті «Labeled Faces in the Wild» [4]. В результаті роботи моделі отримується 128-вимірний масив векторів, які описують обличчя. Отримавши такі масиви для обличчя студента на кадрах та обличчя на фото в базі даних АСУ університету, відбувається обчислення евклідової відстані між ними, на основі якої формується висновок про схожість облич.

Сервіс процесингу публікує у результатах проходження тесту висновок про схожість у LMS ATutor разом із повним записом кадрів, доступних для перегляду.

Запровадження таких технічних рішень у системі електронного навчання дозволить суттєво обмежити та відслідковувативати недобросовісне проходження контролю знань в умовах дистанційного навчання.

Література:

1. Дячук С. Ф., Коноваленко І. В., Шкодзінський О. К. Віртуальне освітнє середовище ТНТУ на базі LMS ATutor // Міжнародний наук.-практичний семінар «Теорія і практика дистанційного навчання іноземних громадян: вітчизняний та міжнародний досвід». – ХНУРЕ, 12 листопада 2014. – С.11–15.
2. https://github.com/davisking/dlib-models#mmod_human_face_detectordatbz2
3. https://github.com/davisking/dlib-models#dlib_face_recognition_resnet_model_v1datbz2
4. <http://vis-www.cs.umass.edu/lfw/>